

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO**

JULIAN TURAZI

**ELABORAÇÃO DE UM PROCEDIMENTO PARA LIMPEZA DE TANQUES DE
COMBUSTÍVEIS EM FASE DE INSTALAÇÃO.**

CRICIÚMA

2015

JULIAN TURAZI

**ELABORAÇÃO DE UM PROCEDIMENTO PARA LIMPEZA DE TANQUES DE
COMBUSTÍVEIS EM FASE DE INSTALAÇÃO.**

Monografia apresentada como requisito final de obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, à Universidade do Extremo Sul Catarinense, Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientador: Msc. Lindomar Caciatore Junior

CRICIÚMA

2015

JULIAN TURAZI

A todos os alunos do Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, turma VII da UNESC.

A todos os trabalhadores que executam obras em espaços confinados, em especial aos amigos da empresa Remabombas, que me ajudaram no desenvolvimento deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor, amigo e coordenador *MSc.* Lindomar Caciatore Junior pelas suas valiosas contribuições.

À Giovana Maria Francisco, por apoiar e acreditar no retorno desse trabalho.

Ao amigo João Ramalho, pelo seu empenho na formatação deste manual.

À minha mãe Irene, por sempre se orgulhar de tudo o que faço.

À minha amada Tia Dinah pela correção final desse trabalho

À minha esposa Siara, por me aturar e acreditar que esse trabalho um dia chegaria
ao fim.

EPÍGRAFE

A Segurança não é o simples ato egoísta de não querer se acidentar, mas, sobretudo um ato de solidariedade profissional evitando o acidente.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é abordar a atividade de limpeza de tanques de combustíveis em sua fase de instalação e elaborar um procedimento de execução embasado nas principais normas de segurança, em especial a NR-33, a fim de criar insumos e conhecimentos para a realização das tarefas com segurança e competência. Direcionar os trabalhadores envolvidos para a execução dessa atividade recorrendo a todos os recursos existentes para o sucesso da empreitada. Os riscos dos trabalhos em Espaço Confinados também são relacionados bem como os procedimentos específicos para a sua realização. O trabalho também aborda alguns registros de acidentes ocorridos em Espaço Confinados devido à falta de conhecimento dos trabalhadores e responsáveis sobre o assunto.

Palavras – chave: Espaço Confinado; NR-33; Limpeza de Tanques.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANP – Agência Nacional de Petróleo.

APR – Análise Preliminar de Risco.

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura.

EPC's – Equipamentos de proteção coletiva

EPI's – Equipamentos de proteção individual

ESCORPE – Espaço Confinado que Requer Permissão de Entrada

FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.

NRs – Normas reguladoras

OIT – Organização Internacional do Trabalho

PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PET – Permissão de Entrada para trabalhos em espaços confinados

PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVOS	11
1.1.1	Objetivo Geral	11
1.1.2	Objetivos Específicos	11
1.2	JUSTIFICATIVA.....	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1	DEFINIÇÕES DE SEGURANÇA DE TRABALHO E ACIDENTE DE TRABALHO.....	13
2.2	PRÁTICAS SEGURAS NO TRABALHO.....	14
2.3	RISCOS DE ACIDENTES DE TRABALHO	14
2.4	NORMAS REGULAMENTADORAS – NRs	16
2.4.1	Equipamentos de Segurança – NR-6	16
2.4.2	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) – NR-7	17
2.4.3	Programa de Prevenção de Risco Ambientais (PPRA) – NR-9.....	18
2.5	AMBIENTES CONFINADOS.....	19
2.5.1	Definição de Espaço Confinado	19
2.5.2	Exemplos de Espaço Confinados.....	19
2.5.3	Acidentes em Espaços Confinados	20
2.6	RISCOS DOS TRABALHOS EM ESPAÇO CONFINADO	21
2.7	NORMAS DE SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇO CONFINADO – NR -33.....	22
3	METODOLOGIA	24
4	TANQUES DE COMBUSTÍVEIS – LIMPEZA DE ACORDO COM NR -33.....	25
4.1	DEFINIÇÃO	25
4.2	EQUIPE DE RESGATE.....	25
4.3	TRABALHADOR AUTORIZADO (ENTRANTE), VIGIAS E SUPERVISOR DE ENTRADA	26
4.4	AGENTES CONTAMINANTES.....	26
4.5	RESPONSABILIDADES/AUTORIDADES	26
4.5.1	Trabalhador Autorizado (Entrante).....	27
4.5.2	Vigia (Pessoa de Prontidão).....	27
4.5.3	Supervisor de Entrada.....	29
4.5.4	Diretoria / Gerência	30
4.6	REQUISITOS DE INFRA-ESTRUTURA	30

4.6.1	Caracterização dos espaços confinados	30
4.7	INÍCIO DOS TRABALHOS DE LIMPEZA DOS TANQUES	31
4.8	VENTILAÇÃO E PURGA	31
4.9	TESTE ATMOSFÉRICO.....	32
4.10	REQUISITOS ADICIONAIS DE PREVENÇÃO.....	33
4.11	DO PLANEJAMENTO DOS TRABALHOS.....	33
5	<i>ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO - APR</i>	34
6	<i>PERMISSÃO DE ENTRADA – ESPAÇO CONFINADO.....</i>	35
7	<i>PLANO DE RESGATE.....</i>	37
8	<i>PROCEDIMENTO DE LIMPEZA EM FASE DE INSTALAÇÃO</i>	38
9	<i>ACIDENTES OCASIONADOS EM ESPAÇOS CONFINADOS</i>	40
	<i>CONCLUSÃO.....</i>	43
	<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	44

1 INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Elaborar procedimento para a realização de limpeza interna de tanques de combustíveis subterrâneos durante sua instalação para prevenir atos e condições inseguras no sentido de evitar acidentes em Espaço Confinado.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver referencial teórico a respeito de saúde e segurança do trabalho em ambiente confinado;
- Identificar riscos e perigos inerentes à atividade;
- Elaborar procedimentos para correção dos riscos e perigos e garantir o cumprimento das atuais NBRs e NRs;
- Propor ações para proteção dos trabalhadores, e;
- Proteger o trabalhador dos perigos inerentes à atividade.

1.2 JUSTIFICATIVA

O elevado crescimento populacional, e também de sua frota de veículos, resultou em grandes impactos à sociedade e ao meio ambiente no que diz respeito à instalação e operação de postos de serviço a fim de atender a demanda de consumo de combustíveis.

As diretrizes para instalação de sistemas de abastecimentos em Santa Catarina sejam subterrâneos ou aéreos, cada vez mais tem sido legisladas e monitoradas por órgãos competentes como FATMA, CREA, Corpo de Bombeiros, Prefeituras, ANP e INMETRO.

Quando um tanque de combustível é instalado pela primeira vez, de forma subterrânea, antes do completo reaterro da cava, os mesmos são preenchidos com água a fim de evitar que flutue em condições com lençol freático alto ou em dias de elevada escala de chuvas, permanecendo assim até a confecção e cura de piso em concreto que também servirá como método de proteção contra flutuação quando o empuxo é maior que o peso do tanque.

Para a execução de retirada dessa água e limpeza interna de tanques de combustíveis novos, em sua fase de instalação, faz-se necessário a entrada de trabalhadores no

interior dos tanques por uma entrada não superior a um metro de diâmetro, sem outra saída, caracterizando, portanto, um trabalho em Espaço Confinado.

O principal problema desta atividade é a dificuldade de planejar, treinar e executar essa limpeza interna com segurança, sendo, portanto o papel dessa obra reunir informações para subsidiar conhecimentos e facilitar a forma como hoje é realizado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DEFINIÇÕES DE SEGURANÇA DE TRABALHO E ACIDENTE DE TRABALHO

De acordo com Zocchio, (2002) ao definir segurança no trabalho necessita-se compreender que são ações tomadas com a intenção de prevenir os acidentes e doenças de origem ocupacionais.

Para Cardella (2007), o mesmo descreve que segurança do trabalho é um conjunto de técnicas que tem a finalidade de diminuir os acidentes no ambiente de trabalho.

Para Gonçalves (1998, p.17), “a ciência que, através de metodologia e técnicas apropriadas, estuda as possíveis causas de acidentes do trabalho, objetivando a prevenção de suas ocorrências”.

Já a CIPA tem em seu dicionário o seguinte conceito: “conjunto de medidas que são adotadas visando minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho do trabalhador”. (CIPA, 2009).

Piza (1997, p.7), descreve sobre a lei 8.213, da Previdência Social, que fala que acidente de Trabalho é quando se verifica ocorrência no exercício do trabalho a serviço da empresa causando lesão corporal ou outras perturbações que impossibilitem a capacidade para o trabalho conforme determinada lei.

Conforme Cicco (1999, p. 14, apud ASSMANN, 2006, p. 24), a norma OHSAS 18001 define Segurança e Saúde do Trabalho como “as condições e fatores que afetam o bem-estar de funcionários, trabalhadores temporários, pessoal contratado, visitantes e qualquer outra pessoa no local de trabalho”.

Chiavenato (2010, p.477) define Segurança do Trabalho como um conjunto de medidas de ordem técnica, educacional, médica e psicológica utilizadas para prevenir acidentes, quer eliminando as condições inseguras do ambiente, quer instruindo ou convencendo as pessoas da implantação de práticas preventivas.

Entre vários conceitos já relatados a Votorantim Metais (2005), descreve segurança do trabalho como ciência, e que junto a uma metodologia tem a possibilidade de estudar as causas dos acidentes de trabalho e desta forma prevenir e assessorar os empregados em relação a elas.

2.2 PRÁTICAS SEGURAS NO TRABALHO

Para definir as práticas funcionais seguras de acordo com Silva (2006), devem-se identificar primeiramente as situações de risco que envolvem o trabalho. Para isso consultar informações sobre os acidentes é o início, porém, não o mais confiável. Os casos que são relatados geralmente são os mais graves.

Silva (2006, p.17), cita que as praticas seguras no trabalho dependem de:

- Descobrir as condições inseguras: as condições inseguras devem ser descobertas por pessoas especializadas ou pelos próprios trabalhadores, desde que estes recebam um treinamento especial para reconhecer essas condições. Uma vez identificadas essas condições, devem ser feitas comunicações a todos os trabalhadores para que fiquem alerta e tomem os devidos cuidados.
- Adotar práticas seguras: o conhecimento das condições inseguras facilita o trabalhador a adotar práticas seguras no trabalho. Em caso de perigo difuso, deve-se usar algum tipo de EPI. Se houver perigo extremo ou desastre iminente, o trabalhador deve adotar comportamentos emergenciais, como cortar a fonte de energia ou desligar a máquina.
- Conservar e manter limpo: conservação, consertando equipamentos danificados, e limpeza, ajuda a prevenir as situações de perigo e motivam o trabalhador a adotar práticas seguras. Objetos ou sujeiras espalhadas no chão podem ser fontes de tropeços e quedas, além de atraírem mais sujeira. (SILVA, 2006, p. 17).

Ao conhecer as práticas seguras no trabalho podem-se criar informações sobre os acidentes mais frequentes e repassar os resultados aos empregados e à empresa.

2.3 RISCOS DE ACIDENTES DE TRABALHO

Na visão de Porto (2000), risco está associado a uma probabilidade de acontecer algo que não está previsto. Para Marques (2006) risco é qualquer acidente não importando a natureza da causa.

Na perspectiva de acidente de trabalho, Barbosa (2001) associa risco à postura viciosa ou errônea, assumida do empregado no seu dia-a-dia em relação às suas ferramentas de trabalho (equipamentos). Porto (2000), afirma que os riscos podem estar presentes em agentes físicos e biológicos, substância química e na ergonomia.

Já Barbosa (2001), classifica os riscos em:

- Riscos físicos: Ruídos, vibrações, radiações ionizantes e não ionizantes, frio, calor, pressões anormais e umidade.
- Riscos químicos: Poeiras minerais, poeiras vegetais, poeiras alcalinas, fumos metálicos, névoas, neblinas, gases, vapores e produtos químicos diversos.
- Riscos biológicos: Vírus, bactérias, parasitas, fungos e bacilos.

- Riscos ergonômicos: Monotonia, posturas incorretas, ritmo de trabalho intenso, fadiga, preocupação, trabalhos físicos pesados e repetitivos.
- Riscos mecânicos: Arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, iluminação inadequada, eletricidade, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado.

Uma forma de melhor compreender riscos no trabalho pode ser observada no Quadro 1, abaixo:

Quadro 1- Riscos

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos	Riscos Ergonômicos	Riscos de Acidentes
Verde	Vermelho	Marrom	Amarelo	Azul
<ul style="list-style-type: none"> • Ruídos; • Vibrações; • Radiações Ionizantes; • Radiações não Ionizantes; • Frio; • Calor; • Pressões anormais; • Umidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poeira; • Fumos; • Névoas; • Neblina; • Gases; • Vapores; • Substâncias; • Compostos ou produtos químicos em geral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bactérias; • Vírus • Protozoários; • Fungos; • Parasitas; • Bacilos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esforço físico Intenso; • Levantamento e Transporte manual de peso; • Exigência de Postura Inadequada; • Controle rígido de produtividade; • Imposição de ritmos excessivos; • Trabalho em turno e noturno; • Jornadas de trabalho prolongadas; • Monotonia e repetitividade; • Outras situações causadoras de "stress" físico e/ou psíquico . 	<ul style="list-style-type: none"> • Esforço físico Inadequado; • Máquinas e equipamentos sem proteção; • Ferramentas Inadequadas ou defeituosas; • Iluminação Inadequada; • Probabilidade de Incêndio ou Explosão; • Armazenamento inadequado; • Animais peçonhentos; • Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes.

Fonte: OIT, 2005.

Ao avaliar os riscos ou detectar perigos no trabalho (apresentado no Quadro 1) a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2011), procura dar ênfase no que realmente pode afetar os trabalhadores e assim aperfeiçoar as medidas de prevenção e proteção.

2.4 NORMAS REGULAMENTADORAS – NRs

2.4.1 Equipamentos de Segurança – NR-6

Os equipamentos de segurança usados no trabalho são conhecidos como EPI's, (equipamento de segurança individual) e EPC's (equipamentos de seguranças coletivas). Eles possuem a função de proteger os trabalhadores dos riscos de acidentes no trabalho.

Conforme a NR 6 (2012) é obrigatória a utilização dos EPI's, como protetores auriculares, capacetes e sapatão apropriado, conforme o trabalho que se desenvolve. Cabe a todos, empregador e empregado, saber a correta utilização dos mesmos e sua importância. A mesma NR 6, cita que os EPC's tem o objetivo de proteger os trabalhadores de forma coletiva. Alguns exemplos são: o isolamento de fonte de ruído ou de calor; sistema de ventilação (exaustão) no caso de riscos provenientes de gases, vapores e aerodispersóides; proteção nas máquinas; enclausuramento de processos (radiações, utilização de produtos químicos); e, proteção em escadas, passarelas e rampas. A Figura 1 mostra alguns equipamentos de proteção individual utilizados como equipamentos de segurança.

Conforme o Ministério de Emprego e Trabalho a NR- 6 sobre os EPI's deve seguir as seguintes orientações:

Para os fins de aplicação desta Norma Regulamentadora - NR, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

Entende-se como Equipamento Conjugado de Proteção Individual, todo aquele composto por vários dispositivos que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importada, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego.

A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias:

- a) sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho;
- b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas;
- c) para atender a situações de emergência. (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2012).

FIGURA – 1: Equipamentos de seguranças



a) Capacete

b) Cinto de segurança

c) Tripé

d) Luvas

Fonte: Autor, 2015.

2.4.2 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) – NR-7

A norma NR-7 obriga que todas as pessoas, físicas e jurídicas, ao admitirem trabalhadores, implementem o PCMSO. A NR-7 tem a função de promover e preservar a saúde dos trabalhadores.

Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.

Esta NR estabelece os parâmetros mínimos e diretrizes gerais a serem observados na execução do PCMSO, podendo os mesmos ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho.

Caberá à empresa contratante de mão de obra prestadora de serviços informar a empresa contratada dos riscos existentes e auxiliar na elaboração e implementação do PCMSO nos locais de trabalho onde os serviços estão sendo prestados.

DAS RESPONSABILIDADES

Compete ao empregador:

- a) garantir a elaboração e efetiva implementação do PCMSO, bem como zelar pela sua eficácia;
- b) custear sem ônus para o empregado todos os procedimentos relacionados ao PCMSO;
- c) indicar, dentre os médicos dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT, da empresa, um coordenador responsável pela execução do PCMSO;
- d) no caso de a empresa estar desobrigada de manter médico do trabalho, de acordo com a NR 4, deverá o empregador indicar médico do trabalho, empregado ou não da empresa, para coordenar o PCMSO;
- e) inexistindo médico do trabalho na localidade, o empregador poderá contratar médico de outra especialidade para coordenar o PCMSO. (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2012).

2.4.3 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) – NR-9

O programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA) tem sua aplicação garantida e especificada pela NR-9. A norma preconiza a preservação da saúde e a integridade física dos trabalhadores, baseada nas avaliações dos riscos que possam existir no local de trabalho. Esta NR é obrigatória a todas as empresas antes de empregar o trabalhador.

Do objeto e campo de aplicação.

Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

Da estrutura do PPRA.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

- a) planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- b) estratégia e metodologia de ação;
- c) forma do registro, manutenção e divulgação dos dados;
- d) periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

Do desenvolvimento do PPRA.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá incluir as seguintes etapas:

- a) antecipação e reconhecimento dos riscos;
- b) estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- c) avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
- d) implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia;
- e) monitoramento da exposição aos riscos;
- f) registro e divulgação dos dados.

A elaboração, implementação, acompanhamento e avaliação do PPRA poderão ser feitas pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT ou por pessoa ou equipe de pessoas que, a critério do empregador, sejam capazes de desenvolver o disposto nesta NR. (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2012).

2.5 AMBIENTES CONFINADOS

2.5.1 Definição de Espaço Confinado

Espaço Confinado frequentemente possui um acesso difícil e não muito utilizado pelos trabalhadores gerando dificuldade de alcance para o salvamento de pessoas. Acidentes nesses locais não são frequentes, porém, quando acontecem, são em maioria fatais. Desta forma Espaço Confinado pode ser definido:

“Qualquer área não projetada para ocupação contínua, a qual tem meios limitados de entrada e saída e na qual a ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes perigosos e/ou deficiência/enriquecimento de oxigênio que possam existir ou se desenvolver.” (NBR 14787 2001 apud Araújo, 20063).

A OSHA (1993, apud Araújo, p. 219 2005) conceitua Espaço Confinado sendo, “Espaço como aquele cuja entrada ou saída é limitada ou restrita, permitindo somente que um trabalhador entre e execute uma determinada atividade, não sendo projetada para ocupação humana”.

Espaço Confinado é aquele que possui aberturas limitadas para entrada e saída e que originalmente não foi concebido para a ocupação de pessoas de forma permanente. São exemplos típicos de espaços confinados os dutos de ventilação, esgotos subterrâneos, caldeiras, tanques, silos, etc. Geralmente, os espaços confinados necessitam de meios especiais para entrada e saída e não apresentam ventilação própria. (SILVA, 2009, p. 4).

Silva (2009, p.4) define Espaços Confinados como áreas não projetadas para a ocupação humana contínua, possuindo meios limitados para a entrada e a saída do trabalhador; pode ser definido como um volume fechado por paredes e obstruções que apresentam restrições para o acesso, movimentação, resgate de pessoas e ventilação natural. (SILVA, 2009).

2.5.2 Exemplos de Espaço Confinados

Segue abaixo exemplos de espaços confinados conforme Kulcsar et al, (2009):

Quadro 2 - Espaços confinados

Setor econômico	Espaços confinados típicos
Agricultura	Biodigestores, silos, moegas, tremonhas, tanques, transportadores enclausurados, elevadores de caneca, poços, cisterna, esgotos, valas, trincheiras e dutos.
Construção Civil	Poços, valas, trincheiras, esgotos, escavações, caixas, caixões, shafts (passa dutos), forros, espaços limitados ou reduzidos e dutos.
Alimentos	Retortas, tubos, bacias, panelões, fornos, depósitos, silos, tanques, misturadores, secadores, lavadores de ar, tonéis e dutos.
Têxtil	Caixas, recipientes de tingimento, caldeiras, tanques e prensas.
Papel e Polpa	Depósitos, torres, colunas, digestores, batedores, misturadores, tanques, fornos e silos.
Editoras e Impressão Gráfica	Tanques
Indústrias do Petróleo e Indústrias Químicas	Reatores, vasos de reação ou processos, colunas de destilação, tanques, torres de resfriamento, áreas de diques, filtros coletores, precipitadores, lavadores de ar, secadores e dutos.
Borracha	Tanques, fornos e misturadores.
Couro	Tonéis, tanques e poços.
Tabacos	Secadores e tonéis.
Concreto, argila, pedras, cerâmica e vidro	Fornos, depósitos, silos, tremonhas, moinhos e secadores.
Metalurgia	Depósitos, dutos, tubulação, silos, poços, tanques, desengraxadores, coletores e cabines.
Eletrônica	Desengraxadores, cabines e tanques.
Transporte	Tanque nas asas dos aviões, caminhões-tanque, vagões tanques ferroviários, tanques e navios-tanque.
Serviços Sanitários, de águas e de esgotos. Serviços de gás, eletricidade e telefonia	Poços de válvulas, galerias, tanques sépticos, poços, poços químicos, reguladores, poços de lama, poços de água, caixa de gordura, estações elevatórias, esgotos e drenos, digestores, incineradores, estações de bombas, dutos, caixas, caixões e enclausuramentos.
Equipamentos e Máquinas	Caldeiras, transportadores, coletores e túneis.
Operações Marítimas	Porões, container, caldeiras, tanques de combustível e de água, compartimentos e dutos.

Fonte: KULCSAR et al, 2009 apud KRZYANIAK, 2010.

O Quadro 2 mostra os vários setores que apresentam intrinsecamente a sua atividade em Espaços Confinados. É necessário identificar, de forma rigorosa, todos os espaços citados acima, pois muitas vezes ambientes que parecem inofensivos reservam surpresas desagradáveis.

2.5.3 Acidentes em Espaços Confinados

Para Krzyzaniak (2010), os acidentes em ambientes confinados acontecem devido à associação de vários fatores, por isso, uma análise minuciosa se faz necessária.

De acordo com Krzyzaniak (2010 p. 23):

Em muitos casos os espaços confinados não são devidamente identificados como tais devido à inexistência de riscos preliminares em determinadas situações sendo que em outras atividades o risco no mesmo espaço torna-se iminente, deve-se lembrar a definição de Espaço Confinado na qual o risco pode se desenvolver dependendo da atividade.

A partir disto, observa-se que muitos acidentes poderiam ser evitados caso os procedimentos padrões identificassem os perigos que os trabalhadores teriam ao executar alguma tarefa nestes lugares. Os trabalhadores necessitam ser informados dos perigos e sua localização. (KRZYZANIAK, 2010).

2.6 RISCOS DOS TRABALHOS EM ESPAÇO CONFINADOS

Os riscos de acidentes nos espaços confinados são divididos em: deficiência de oxigênio, exposição aos agentes, explosão e incêndios, elétrico e mecânico e riscos combinados.

Para Serrão et al (1998), estes riscos são associados as seguintes definições:

Deficiência de oxigênio: espaços confinados devem conter no mínimo 18% de oxigênio para que o mesmo seja utilizado para o trabalho humano sem a necessidade de equipamentos. No ar atmosférico a concentração de oxigênio é de 20,9%, qualquer valor inferior a 18% de oxigênio torna-se perigoso. (SERRÃO et al, 1998).

Exposição aos agentes: há dois agentes causadores: os químicos e os físicos. Os químicos são representados por poeiras, fumaças, fumo, gases vapores e aerodispersóides. Já os físicos são os ruídos, vibração, radiação, temperatura e pressão. (SERRÃO et al, 1998).

Explosão e Incêndio: explosão é uma reação química rápida, exotérmica, ou seja, que libera calor. Incêndio é uma reação química de oxidação exotérmica, porém mais lenta. O conceito de incêndio divide-se em 4 tipos (classe A – madeiras, papel, tecidos; classe B – óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina; classe C – motores, fios, e, classe D – magnésio, selênio, antimônio, lítio, cádmio, potássio, zinco). (SERRÃO et al, 1998).

Elétrico e mecânico: os riscos relacionados a atividades elétricas ou mecânicas ocorridos em espaços confinados dependem da periculosidade particular ou ainda da falta de manutenção. Normalmente, problemas elétricos são fonte de ignição para incêndios e explosões. (SERRÃO et al, 1998).

Riscos combinados: os riscos pertinentes a espaços confinados não devem ser analisados individualmente. Uma análise combinada se faz necessária, pois a união de riscos pode ter consequência maior que a soma dos riscos individualmente. (SERRÃO, et al, 1998).

2.7 NORMAS DE SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS – NR -33

Os objetivos das normas são estabelecer os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados, seu reconhecimento, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores. (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2012, p.721).

É importante observar que as responsabilidades para executar as normas estabelecidas conforme a norma técnica NR-33 precisam ser exercidas por empregadores e trabalhadores.

De acordo com NR-33 cabe aos empregadores:

- a) indicar o responsável técnico pelo cumprimento desta norma;
- b) identificar os espaços confinados existentes no estabelecimento ou de sua responsabilidade;
- c) identificar os riscos específicos de cada Espaço Confinado;
- d) implementar a gestão em segurança e saúde no trabalho de forma a garantir permanentemente ambientes e condições adequadas de trabalho;
- e) garantir a capacitação permanente dos trabalhadores sobre os riscos, as medidas de controle, de emergência e resgate em espaços confinados;
- f) garantir que o acesso a Espaço Confinado somente ocorra após a emissão da Permissão de Entrada, conforme anexo II desta NR;
- g) fornecer às empresas contratadas informações sobre os riscos potenciais nas áreas onde desenvolverão suas atividades;
- h) acompanhar a implementação das medidas de segurança e saúde dos trabalhadores das empresas contratadas provendo os meios e condições para que possam atuar em conformidade com esta NR;
- i) interromper todo e qualquer tipo de trabalho nos casos de suspeição de condição de risco grave e iminente, procedendo à imediata evacuação do local;
- j) garantir informações atualizadas sobre os riscos e medidas de controle antes de cada acesso aos espaços confinados;
- k) garantir que os trabalhadores possam interromper suas atividades e abandonar o local de trabalho sempre que suspeitarem da existência de risco grave e iminente para sua segurança e saúde ou a de terceiros;
- l) Implementar as medidas de proteção necessárias para o cumprimento desta NR. (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2012, p.721).

Conforme NR-33 cabe aos trabalhadores as seguintes responsabilidades:

- a) Colaborar com a empresa no cumprimento desta NR;
- b) Utilizar adequadamente os meios e equipamentos fornecidos pela empresa;
- c) Comunicar aos responsáveis as situações de risco para sua segurança e saúde ou de terceiros, que sejam do seu conhecimento;
- d) Cumprir os procedimentos e orientações recebidos nos treinamentos com relação aos espaços confinados. (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2012, p.721).

Segundo a NR-33 a gestão de segurança e saúde nos trabalhos de espaços confinados depende das seguintes características:

- Antecipar, reconhecer, identificar, cadastrar e sinalizar os espaços confinados para evitar o acesso de pessoas não autorizadas;
- Estabelecer medidas para isolar, sinalizar, eliminar ou controlar os riscos do Espaço Confinado;
- Controlar o acesso aos espaços confinados procedendo a implantação de travas e bloqueios;
- Implementar medidas necessárias para eliminação ou controle das atmosferas de risco em espaços confinados;
- Desenvolver e implementar procedimentos de coordenação de entrada que garantam informações, conhecimento e segurança a todos os trabalhadores;
- Desenvolver e implantar um procedimento para preparação, emissão, uso e cancelamento de permissões de entrada;
- Estabelecer procedimentos de supervisão dos trabalhos e trabalhadores dentro de espaços confinados;
- Monitorar a atmosfera nos espaços confinados para verificar se as condições de acesso e permanência são seguras. (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2012, p. 721).

A mesma norma NR-33 também estabelece as medidas de emergência e salvamento conforme os seguintes critérios:

- Identificação dos riscos potenciais através da Análise Preliminar de Riscos - APR;
- Descrição das medidas de salvamento e primeiros socorros a serem executadas em caso de emergência;
- Utilização dos equipamentos de comunicação, iluminação de emergência, resgate e primeiros socorros;
- Designação de pessoal responsável pela execução das medidas de resgate e primeiros socorros para cada serviço a ser realizado;
- Exercício anual em técnicas de resgate e primeiros socorros em espaços confinados simulados. (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2012).

3 METODOLOGIA

De acordo com Lakatos e Marconi (2007, p.223) “o método se caracteriza por uma abordagem mais ampla, em nível de abstração mais elevado, dos fenômenos da natureza e da sociedade”.

Para Oliveira (2004, p.117), As pesquisas que se utilizam possuem a facilidade de poder descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados.

Conforme Lakatos e Marconi (2007), métodos de procedimento são etapas sólidas da investigação, com finalidade mais limitada em termos de explicação geral dos fenômenos menos abstratos.

Para Gil (2002), este tipo de pesquisa proporciona maior entendimento sobre o problema, com intenção de explicitá-lo ou a formar hipóteses. Esta pesquisa busca o aperfeiçoamento de ideias e/ou a descoberta de novas percepções.

Nesta pesquisa a norma técnica NR 33, sobre espaços confinados, deu o embasamento para a execução dos procedimentos para a limpeza de tanques de combustíveis.

É importante observar que o estudo das normas técnicas caracteriza-se numa pesquisa que fornecerá o conhecimento sobre os espaços confinados para a elaboração de um documento de inspeção para a limpeza de tanques de combustíveis na fase de instalação.

Segundo Oliveira (2004, p. 58), a técnica é a parte material, é a parte prática pela qual se desenvolve a habilidade de ensinar, aprender, produzir, descobrir e inventar.

4 TANQUES DE COMBUSTÍVEIS – LIMPEZA DE ACORDO COM NR -33

4.1 DEFINIÇÃO

Espaço Confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua que possua meios limitados de entrada e saída, com ventilação existente insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio (NR-33, 2012). Define-se Espaço Confinado o local com uma ou mais das seguintes características:

- Tenha sido identificado como tal nas avaliações de riscos,
- Possui atmosfera perigosa à vida e à saúde com possibilidade real de deficiência de oxigênio;
- Possui contaminantes que podem intoxicar ou asfixiar quem estiver dentro do local sem uma proteção respiratória adequada;
- Tenha configuração que dificulte a entrada, permanência ou saída para execução de tarefas específica que cause enclausuramento e engolfamento;
- Apresente uma configuração interna tal que os acessos e permanência da pessoa fiquem prejudicados por causa de paredes convergentes, inclinação de piso e afunilamento de seções e;
- Contém qualquer outro risco reconhecido como sério para a saúde ou segurança das pessoas que possam adentrá-lo (ARAÚJO, 2005, p.219).

Os tanques de combustíveis subterrâneos se enquadram em praticamente todas as características citadas acima, sendo, portanto, configurados definitivamente como um Espaço Confinado.

4.2 EQUIPE DE RESGATE

A equipe de resgate deve obedecer a NR-33, e desta forma as pessoas precisam ser capacitadas e regularmente treinadas nos possíveis cenários de acidentes em espaços confinados em situação de emergência e prestar-lhes os primeiros socorros, conforme procedimentos de emergência e resgate adequados aos espaços confinados. Quando existir a brigada de emergência pode realizar a função de equipe de resgate, desde que devidamente treinada e comprovada aptidão física e mental (NR-33, 2012).

De acordo com NR-33, (2012), a equipe de resgate deve ser submetida a exames médicos específicos para a função que irá desempenhar, conforme estabelecem as NRs 07 e 31, incluindo fatores de riscos psicossociais com a emissão do respectivo Atestado de Saúde ocupacional – ASO.

4.3 TRABALHADOR AUTORIZADO (ENTRANTE), VIGIAS E SUPERVISOR DE ENTRADA

Para a norma regulamentadora NR-33, o profissional com capacitação, que recebe autorização do empregador, ou seu representante com habilitação legal, para entrar em um Espaço Confinado permitido é considerado o trabalhador autorizado.

Todos os trabalhadores autorizados devem ser submetidos a exames médicos específicos para a função que irá desempenhar, conforme estabelecem as NR's 07 e 31, incluindo fatores de riscos psicossociais com a emissão do respectivo Atestado de Saúde Ocupacional – ASO (NR-33, 2012).

O Vigia é o trabalhador que se posiciona fora do Espaço Confinado, neste caso junto à Boca de Visita (nome da tampa do tanque por onde o entrante adentra o Espaço Confinado), e monitora o Entrante, realizando todas as suas obrigações definidas no programa para entrada em espaços confinados.

O Supervisor de Entrada é a pessoa com capacitação e responsabilidade pela função de determinar se as condições de entrada são aceitáveis e estão presentes na PET (Permissão de Entrada de Trabalho).

4.4 AGENTES CONTAMINANTES

Conforme a NR-33 (2012) são considerados agentes contaminantes as poeiras, fumaças, névoas, vapores, gases, ou outras substâncias, líquidas ou sólidas, cujo contato pode ser danoso à saúde ou à integridade física.

4.5 RESPONSABILIDADES/AUTORIDADES

Conforme a norma técnica NR-33 (2012), o trabalhador autorizado, o vigia e o supervisor de entrada devem, além das obrigações laborais, estar atentos com suas responsabilidades para garantir a segurança e a saúde nos trabalhos em espaços confinados.

JAVERT, (www.segurancaotrabalho.eng.br):

O desafio maior dos gerentes e supervisores é como obter e manter o cumprimento da legislação e das normas internas dentro da empresa. O principal aspecto nesta questão é garantir que estes líderes sejam o exemplo dentro da organização através de atitudes pró-ativas com relação às questões de segurança, saúde, qualidade e meio ambiente na melhoria contínua das condições de trabalho. (JAVERT, [s.d])

4.5.1 Trabalhador Autorizado (Entrante)

Os trabalhadores que entram em um Espaço Confinado são responsáveis por:

- 1) Avaliar a área de trabalho quanto a situações potenciais de entrada em Espaço Confinado, antes de começar qualquer tipo de trabalho.
- 2) Conhecer os riscos que podem ser encontrados dentro do Espaço Confinado, incluindo informações sobre o modo, sinais ou sintomas e consequências da exposição.
- 3) Comunicar-se com o vigia, de acordo com a necessidade, para habilitá-lo a monitorar a situação do entrante e a alertá-lo da necessidade de evacuação.
- 4) Alertar o vigia toda vez que reconhecer qualquer sinal de perigo, sintoma de exposição a uma situação perigosa e quando detectar uma condição proibida.
- 5) Considerar riscos potenciais associados com a tarefa que podem surgir dentro do Espaço Confinado e aqueles riscos associados com a entrada no espaço.
- 6) Evacuar imediatamente o espaço na primeira indicação de que algo esteja errado.
- 7) Não entrar em qualquer Espaço Confinado sem seguir os procedimentos definidos pelo programa da localidade para entrada em Espaço Confinado.
- 8) Seguir práticas de segurança do trabalho delineadas conforme condições específicas da unidade, regras de trabalho, permissões de trabalho, treinamento ou outras exigências deste procedimento aplicáveis à sua área de atuação.
- 9) Usar, manter, verificar e inspecionar antes de usar, de forma adequada, os equipamentos de entrada em Espaço Confinado e sistemas de resgate.
- 10) Inspeccionar e relatar quaisquer deficiências em equipamentos de entrada em Espaço Confinado e sistemas de resgate (NR-33, 2012).

4.5.2 Vigia (Pessoa de Prontidão)

O vigia deve desempenhar as seguintes funções:

- 1) Conhecer os riscos que podem ser encontrados durante a entrada, incluindo informações sobre o modo, sinais ou sintomas, e consequências da exposição.

2) Estar ciente de possíveis efeitos da exposição ao risco no comportamento dos entrantes autorizados;

3) Limitar o número de entrantes em um Espaço Confinado a um mínimo absoluto durante todo o tempo. Continuamente manter uma contagem precisa de trabalhadores autorizados no Espaço Confinado e assegurar que todos saiam ao término da tarefa;

4) Permanecer fora do Espaço Confinado, junto à entrada, em contato permanente com os trabalhadores autorizados. Um vigia não deve ser designado para monitorar mais de uma entrada em Espaço Confinado.

5) Durante todo o tempo, manter uma comunicação eficaz com os trabalhadores autorizados e a equipe de resgate. (NR-33, 2012).

Em caso de emergência, o vigia deve:

1) Ordenar o abandono do Espaço Confinado sempre que reconhecer algum sinal de alarme, perigo, sintoma, queixa, condição proibida, acidente, situação não prevista ou quando não puder desempenhar efetivamente suas tarefas, nem ser substituído por outro Vigia.

2) Adotar o procedimento de emergência, acionando a equipe de salvamento quando necessário. Utilizar um rádio, alarme, apito ou outro meio apropriado de comunicação para chamar o resgate e outros serviços de emergência assim que perceber que os trabalhadores autorizados podem precisar de assistência para escapar de perigos do Espaço Confinado.

3) Estar certo de que os equipamentos de resgate adicionais e equipamentos adequados para combate a incêndio, apropriados para os riscos potenciais previstos, estejam disponíveis próximo ao Espaço Confinado.

4) Operar os movimentadores de pessoas, tentando remover os trabalhadores autorizados através de um sistema ou método de resgate que não requer entrada, a não ser que seu uso não possa contribuir para o resgate dos entrantes.

5) Quando surgirem condições proibidas pela liberação de entrada, ou quando riscos novos ou diferentes são descobertos, suspender as atividades e chamar os entrantes para fora do Espaço Confinado, comunicando imediatamente ao supervisor de entrada. (NR-33, 2012).

4.5.3 Supervisor de Entrada

Deve desempenhar as seguintes funções:

- 1) Compreender os riscos potenciais encontrados durante a entrada, incluindo informações sobre modo, sinais ou sintomas, e consequências de exposição;
 - 2) Executar os testes, conferir os equipamentos e os procedimentos contidos na Permissão de Trabalho;
 - 3) Assegurar que os serviços de emergência e salvamento estejam disponíveis e que os meios para acioná-los estejam operantes;
 - 4) Emitir a permissão para trabalho antes do início das atividades, assinando e datando em 02 (duas) vias, 01 (uma) para equipe (vigia e entrantes) e outra para empresa;
 - 5) Fazer, em conjunto com o(s) trabalhador(es) autorizado(s), a avaliação do ambiente/ local – riscos físicos, acidente, químicos e biológicos e providenciar remoção de obstáculos, mitigações adicionais e aberturas das bocas de visita, janelas, tampas e escotilhas que possam minimizar ou eliminar a concentração de gases tóxicos, poluentes, névoas, poeiras, vapores, solventes, dentre outros.
 - 6) Avaliar se a quantidade de empregados destinados a atividade é suficiente para cobrir todas as necessidades de execução com segurança.
 - 7) Isolar efetivamente o equipamento em conformidade com o padrão de bloqueio e isolamento, garantindo energia zero, pressão ambiente, movimento zero e temperatura ambiente no local de trabalho;
 - 8) Fazer a prévia avaliação quanto à necessidade de utilização de equipamentos/ vestimentas especiais ao risco de contato ou contaminação com agentes nocivos que possam ser danosos à saúde e/ou ao meio ambiente; das condições dos equipamentos de respiração autônomo/ ar mandado a serem utilizados, bem como os locais de instalação dos equipamentos de suprimento de ar respirável, exaustão ou insuflação de ar;
 - 9) Providenciar iluminação suplementar interna ou lanternas portáteis recarregáveis;
 - 10) Encerrar/ concluir a entrada e Permissão para Trabalho quando:
 - a) As operações de entrada abrangidas pela liberação de entrada estão concluídas.
 - b) Uma condição não permitida pela liberação de entrada surge dentro ou perto do espaço.
 - c) Os meios para chamar os serviços de resgate não estão disponíveis ou operáveis.
- (NR-33, 2012).

4.5.4 Diretoria / Gerência

Conhecer e aprovar o inventário de espaços confinados da unidade; Incentivar o trabalho das equipes no desenvolvimento de gerenciamento de Espaço Confinado de acordo com a NR – 33 Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados. Prover recursos adequados para propiciar entrada e condições de trabalho seguras. Designar formalmente o responsável técnico pelo processo de Espaço Confinado. (NR-33, 2012).

4.6 REQUISITOS DE INFRA-ESTRUTURA

4.6.1 Caracterização dos espaços confinados

A norma técnica NR-33, (2012), estabelece que todas as unidades devem ter relacionados e identificados os locais caracterizados como espaços confinados. A identificação deve ser feita com placa de sinalização próxima aos pontos de entrada conforme a orientação das normas técnicas.

Preferencialmente devem-se executar as atividades em espaços confinados durante os horários administrativos.

Deve existir, para cada ambiente considerado confinado, um Gerenciamento de Ambientes Confinados contendo informações (se possível com fotos) sobre sua classificação, equipamentos de apoio, pontos de bloqueio, tipos de atividades executadas e suas frequências, características físicas do ambiente confinado, EPI's obrigatórios, monitoramento ambiental e procedimento de acesso, avaliações de equipamentos de resgate, bem como o plano de resgate pessoal. (NR-33, 2012).

Primeiramente, o processo de adequação dos locais confinados deve iniciar com a apresentação, informação e conscientização de todos os profissionais envolvidos, desde a gerência até os trabalhadores autorizados, através de treinamentos e palestras que demonstrem o grau de importância do assunto e o envolvimento de todos. Nesse momento também pode ser feita a definição do responsável técnico, dos supervisores de entrada, dos vigias e dos trabalhadores autorizados para receberem treinamentos e estarem habilitados e capacitados, sendo possível também a parceria das usinas com empresas especializadas em segurança do trabalho e em treinamentos sobre o assunto. (SILVA apud PIMENTAL, 2009, p.8).

Devem aplicar os procedimentos anualmente e reavaliados sempre que precisar.

4.7 INÍCIO DOS TRABALHOS DE LIMPEZA DOS TANQUES

Após a colocação do tanque no espaço determinado em projeto (cava) e preenchimento com aterro (material inerte), os tanques são cheios com água dos tanques. Somente após essas operações que inicia a confecção de piso em concreto impermeável. Esse tem a função de evitar possíveis infiltrações de produtos oriundo da operação de descarga de combustível ou manutenção.

O tanque permanece cheio de água até o início de operação com combustível. Antes disso toda a água deve ser retirada e a superfície interna do tanque deve ser completamente limpa, para evitar a contaminação do combustível a ser armazenado.

A operação descrita acima é um exemplo de um trabalho em Espaço Confinado, executado com muita frequência. O ato da entrada no tanque com segurança e o trabalho também executado com segurança constituem o mote deste trabalho.

SILVA apud SERRÃO, QUELHAS E LIMA, (2009, p. 10) a importância das equipes nos ambiente confinadas:

A presença de uma ou mais pessoas fora do Espaço Confinado para intervenção em emergência (resgate, socorro, etc.) é de fundamental importância. Elas devem estar municiadas de todo material necessário para uma atuação de emergência (respiradores autônomos, maca, oxigênio, etc.). Nos trabalhos em Espaço Confinado recomenda-se duas ou mais pessoas para realização de qualquer atividade.

O vigia então se posiciona em frente a essa boca de visita e permanece no local observando todo o trabalho do Entrante, que tem a função de retirar o lastro de água com auxílio de baldes, esponjas e estopas. A superfície do tanque é seca com auxílio de tecido ou esponjas. Após essa limpeza manual o trabalhador sai do tanque, repete a ação no próximo compartimento até a total limpeza de todos os tanques.

O Entrante utiliza capacete, óculos de proteção, sapatão e cinto onde é presa uma corda com a outra ponta fora do tanque caso seja necessária uma retirada de emergência.

4.8 VENTILAÇÃO E PURGA

Não é necessário ventilar o tanque para eliminar a pequena umidade no seu interior. Naturalmente o tanque seca sozinho e caso fique alguma pequena porção de umidade, esta não causa problemas ao combustível.

4.9 TESTE ATMOSFÉRICO

De acordo com a norma técnica NR-33 (2012), o teste atmosférico deve ser feito antes de qualquer entrada em espaços confinados que requerem liberação de entrada. Os resultados dos testes devem ser registrados na liberação de entrada. Testes atmosféricos periódicos também podem ser feitos no intervalo de duração da entrada e registrados na liberação. Sempre deve ser realizado teste atmosférico antes da reentrada no espaço e adicionalmente como indicado pela avaliação de riscos. Se monitoração contínua for realizada, registre os resultados periodicamente na liberação. Neste caso onde os tanques são novos e nunca tiveram combustíveis em seu interior, somente são medidas as concentrações de Oxigênio. Qualquer indicativo de presença de outros agentes, o trabalho não poderá ser realizado. A limpeza deverá ser realizada de outra maneira, sem a entrada de trabalhadores no Espaço Confinado.

SILVA apud MANCEBO, 2009, p.11.

O mínimo permissível para a respiração segura gira em torno de 19,5% de O₂. Teores abaixo deste podem causar problemas de descoordenação (15 a 19%), respiração difícil (12 a 14%), respiração bem fraca (10 a 12%), falhas mentais, inconsciência, náuseas e vômitos (8 a 10%), morte após 8 minutos (6 a 8%) e coma em 40 segundos (4 a 6%). ...a presença de gases considerados inertes ou mesmo de inflamáveis, considerados como asfixiantes, deslocam oxigênio e, por conseguinte, tornam o ambiente impróprio e muito perigoso para a respiração. Logo, antes de entrarmos no interior de espaços confinados devemos monitorá-los e garantirmos a presença de oxigênio em concentração na faixa de 19,5 e 22%.

Deve ser realizado o monitoramento contínuo em todas as atividades que conforme avaliação da equipe for identificada a possibilidade de alteração da atmosfera dentro do EC, durante a execução da atividade ou em virtude da presença de possíveis contaminantes na área onde está localizado o Espaço.

Em qualquer caso de falta de oxigênio ou presença de qualquer gás tóxico ou inflamável, o trabalho é interrompido e não realizado em hipótese alguma. Outros métodos existentes são adotados para essa limpeza sem a entrada no Espaço Confinado (não é o alvo desse trabalho). Caso as medições de oxigênio sejam favoráveis, inicia-se portanto a entrada de um trabalhador no Espaço Confinado.

4.10 REQUISITOS ADICIONAIS DE PREVENÇÃO

Alguns itens relacionados à prevenção citados nas normas técnicas da NR-33 determinam que é proibido fumar, fazer usos de fósforos, isqueiros e outros itens similares.

Sempre serão 03 (três) pessoas no mínimo para realização desse trabalho. Todos devem estar treinados na NR33.

4.11 DO PLANEJAMENTO DOS TRABALHOS

A nomeação das funções de cada trabalhador (supervisor de entrada, vigia e trabalhador autorizado) será feita pelo responsável técnico.

Procedimento:

- a) Preenchimento da Análise Preliminar de Risco (APR) pelo responsável técnico e pelo supervisor de entrada;
- b) Preencher a Permissão de Entrada a espaços confinados (PET)
- c) Preencher o plano de resgate
- d) Iniciar preparação do trabalho em Espaço Confinado
 - Isolamento total da área de trabalho
 - Sinalização de advertência e proximidade
 - Identificação do trabalho em Espaço Confinado
- e) Execução da Limpeza

5 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO - APR

O seguinte modelo de formulário deve ser estudado e complementado com novas possibilidades de riscos no momento da execução:

Quadro 3 – RISCOS E FORMA DE COMBATE

Análise Preliminar de Risco - APR	
Nome da empresa:	Data:
Local do trabalho:	Espaço Confinado:
RISCO/FATORES	FORMA DE COMBATE
Veículos adentrarem a área de trabalho	<i>Isolamento eficiente. Sinalização adequada.</i>
Pedestres / pessoas não autorizadas entrarem na área de trabalho	<i>Isolamento eficiente Sinalização adequada</i>
Condições climáticas desfavoráveis	<i>Possibilidade de adiamento da execução</i>
Aproximação de animais	<i>Isolamento. Vigia com atenção redobrada</i>
Instabilidade dos tanques Ausência de piso Terreno alagadiço	<i>Não executar</i>
Trabalho concomitante em mesmo espaço	<i>Não executar</i>

Fonte: Autor, 2015.

6 PERMISSÃO DE ENTRADA – ESPAÇO CONFINADO

Permissão de Entrada em Espaço Confinado		
Nome da Empresa: _____		
Local de Trabalho: _____		Espaço Confinado: _____
Data e Horário da Emissão: _____		
Data e Horário do Término: _____		
Trabalho a ser Realizado: _____		
Trabalhadores Autorizados: _____		
Vigia: _____		Equipe de Resgate: _____
Requerimentos Que Devem Ser Completados Antes da Entrada		
1. Isolamento – Área de Segurança do ESCORPE (sinalizada com cartaz) - Isolada e/ou bloqueada por cercas, cones, cordas, faixas, barricadas, correntes e/ou cadeados. S () N ()		
2. Teste Inicial da Atmosfera: Horário _____		
Oxigênio % O ₂ % SUPERIOR A 18 %?		N/A () S () N ()
Ausência visual/olfativa de inflamáveis _____		N/A () S () N ()
Ausência de gases/vapores tóxicos _____		N/A () S () N ()
Ausência de poeiras/fumos/névoa tóxicos _____		N/A () S () N ()
Nome Legível / Assinatura do Realizador dos Testes: _____		
3. Iluminação Geral (prova de explosão?) _____ N/A () S () N ()		
4. Procedimentos de Comunicação: _____ N/A () S () N ()		
5. Procedimentos de Resgate: _____ N/A () S () N ()		
6. Treinamento de Todos os Trabalhadores? É atual? _____ N/A () S () N ()		
7. Equipamentos:		
Equipamento de monitoramento de gases de leitura direta com alarmes? _____		N/A () S () N ()
Lanternas ? _____		N/A () S () N ()
Roupa de proteção ? _____		N/A () S () N ()
Extintores de incêndio ? _____		N/A () S () N ()
Capacetes, botas, luvas? _____		N/A () S () N ()
Equipamentos de proteção respiratória? _____		N/A () S () N ()
Cintos de segurança e linhas de vida para os trabalhadores autorizados ? _____		N/A () S () N ()
Cintos de segurança e linhas de vida para a equipe de resgate ? _____		N/A () S () N ()
Equipamento de içamento ? _____		N/A () S () N ()
Comunicação eletrônica? _____		N/A () S () N ()
Equipamento de respiração autônoma para os trabalhadores autorizados ? _____		N/A () S () N ()
Equipamento de respiração autônoma para a equipe de resgate ? _____		N/A () S () N ()
Equipamentos elétricos e outros à prova de explosão? _____		N/A () S () N ()
Procedimentos de Emergência e Resgate: _____ N/A () S () N ()		

<ul style="list-style-type: none"> • Telefones e Contatos: Ambulância:_____ Bombeiros:_____ Segurança:_____
<ul style="list-style-type: none"> • A entrada não pode ser permitida se algum campo não for preenchido ou contiver a marca na coluna “não”. Obs.: “N/A” não se aplica, “S” sim e “N” não.
<ul style="list-style-type: none"> • A PET é válida somente por 8 horas. Qualquer saída por qualquer motivo implica na emissão de nova PET.
<ul style="list-style-type: none"> • Esta PET e todas as cópias deverão ficar no local de trabalho até o término do trabalho, logo após deverão ser arquivadas no SESMT.
<ul style="list-style-type: none"> • Nós preparamos, aprovamos e revisamos o trabalho autorizado por esta PET.
<ul style="list-style-type: none"> • As informações contidas neste documento foram emitidas, recebidas, compreendidas e são expressão da atual condição operacional do Espaço Confinado, permitindo-se desta forma a Entrada no Espaço Confinado e o desenvolvimento de trabalhos no seu interior.
<ul style="list-style-type: none"> • Nomeação das funções: Supervisor de Entrada: _____ Vigia: _____ Trabalhador autorizado _____ Assinatura Responsável Técnico: _____
<ul style="list-style-type: none"> • Preenchida por (nome legível e assinatura) supervisor de Entrada: _____
<ul style="list-style-type: none"> • Autorização para abertura da boca de visita do tanque contratante _____
<p>“NÃO AUTORIZAR SE HOUVER ALGUMA RESPOSTA ASSINALADA EM “NÃO””</p>
<p>Obs. Verificar se há risco de soterramento, inundação, engolfamento, eletrocussão, incêndio, queimadura, escorregamento, queda, esmagamento, amputação, contaminação por agentes microbiológicos, etc. O risco deve ser reconhecido, avaliado e controlado. Anexar as novas características a esta lista de inspeção.</p>

7 PLANO DE RESGATE

Caso ocorra algum acidente no Espaço Confinado proceder da seguinte maneira:

Quadro 4 – Plano de Resgate

Entrar em contato com o supervisor e contratante do trabalho;

Chamar o resgate bombeiros (193)/SAMU (192);

Evacuar a área do acidente;

Remover o acidentado do Espaço Confinado se houver segurança na atividade (exemplo: desmaios, cortes);

Não movimentar o acidentado em suspeitas de ferimento no pescoço ou coluna;

Não movimentar o acidentado se ele já estiver fora de perigo;

Ministrar primeiros socorros adequados até a chegada de profissionais (bombeiros, paramédicos)

Fonte: Autor, 2015.

8 PROCEDIMENTO DE LIMPEZA EM FASE DE INSTALAÇÃO

A entrada de funcionário devidamente habilitado para executar limpeza de tanque em fase de instalação deve seguir rigorosamente os procedimentos descritos abaixo. É vedado qualquer procedimento de limpeza caso algum dos itens inspecionados estiver em desconformidade com o objetivo da operação.

Sucintamente o procedimento pode ser descrito da seguinte maneira: retirada da água com a bomba de recalque até o limite hidráulico. O remanescente do fundo do tanque, de aproximadamente 100 litros, deve ser retirado manualmente. O entrante deve vestir todos os EPI's (capacete, sapato e cinta de segurança). A instalação do tripé deve ser feita para que o entrante esteja seguro. O cinto deve ser acoplado ao cabo do tripé. A entrada no Espaço Confinado é feita através de uma escada de madeira. Depois da entrada o vigia se posiciona na frente da boca de visita e observa atentamente o trabalho feito pelo entrante. O supervisor de entrada fica próximo da entrada (boca de visita) e auxilia no fornecimento e retirada de ferramentas e utensílios usados na limpeza. Após o término vai para o próximo compartimento, incluindo a parte documental.

O Quadro 5 apresenta a lista de checagem a ser utilizada e aprovada pelo supervisor.

Quadro 5 - Lista de checagem

LIMPEZA DOS TANQUES EM FASE DE INSTALAÇÃO	
Nº: _____ Data: ____/____/____	Aprovação:
EPI's: capacete, sapato, óculos, luvas, cintos.	
ETAPAS	CONCLUÍDO?
1 – Preenchimento da APR	() OK
2 – Preenchimento da(s) PET(s)	() OK
3 – Plano de Resgate	() OK
4 – Isolamento da área	() OK
5 – Sinalização de advertência	() OK
Execução:	
1 – Colocação da bomba de transferência próxima ao tanque que será retirado a água.	() OK
2 – Instalação dos mangotes na bomba de transferência.	() OK
3 – Retirada dos flanges de 4" da boca de visita do tanque.	() OK
4 – Conexão da bomba de transferência no tanque.	() OK
5 – Ligar a bomba	() OK
6 – Aguardar até que toda a água sai do tanque.	() OK
7 – Afrouxar a tampa da boca de visita	() OK
8 – Retirar a tampa e entrar no tanque com os EPI's	() OK
9 – Limpar e secar o tanque.	() OK
10 – Fechar a boca do tanque e apertar todas as porcas	() OK
11 – Realizar testes de estanqueidade	() OK

9 ACIDENTES OCASIONADOS EM ESPAÇOS CONFINADOS

Três Homens Morreram Sufocados ao Tentar Fazer a Limpeza de Tanque de Posto de Combustível

04/02/2014

A Polícia Civil do Maranhão está investigando a morte de três homens na cidade de Maracaçumé, que fica a 196 quilômetros de São Luís. As vítimas morreram enquanto limpavam um tanque, em um posto de combustível.

De acordo com a polícia, o primeiro a entrar no tanque foi Ismael Carlos Ferreira da Silva, de 22 anos. O jovem não retornou e um rapaz de 17 anos entrou para ajudá-lo. Com a demora dos dois rapazes, Manoel Gomes de Lima, de 55 anos, também entrou no tanque. Os três morreram no local.

Para retirar os três corpos foi preciso usar cordas. Algumas pessoas ainda tentaram reanimar as três vítimas com massagens no peito, mas elas acabaram não resistindo. O delegado Jarbas Marinho informou que o dono do posto já foi ouvido. Segundo ele, Manoel Gomes de Lima tinha experiência com a limpeza do tanque, mas teria chamado os dois rapazes para ajudar no trabalho. As causas do acidente estão sendo investigadas.

Disponível em: http://www.tocnoticias.com.br/ler_noticia2014.php?idnoticia=4375

Explosão em fábrica de MG pode ter sido causada por excesso de gases

23/10/2014

Acidente em indústria de medicamentos deixou 1 morto e 25 feridos. Segundo a Polícia Civil, laudo da perícia vai sair em até 30 dias.

Um aumento de pressão provocado por excesso de gases no local onde ficava a estufa que explodiu na Indústria Cimed Medicamentos, em Pouso Alegre (MG), pode ter ocasionado o acidente que matou uma pessoa e deixou outros 25 feridos na terça-feira (21). Segundo a Polícia Civil, há indícios de que isso possa ter causado o acidente.

"A explosão foi em um Espaço Confinado onde tinha mais duas estufas. Dentro desse espaço existia um canal de ventilação específico para essa liberação de gases. Mas a indicação que

a gente tem é que em uma eventual junção desses gases nesse Espaço Confinado, algum motivo causou a ignição, o que provocou a explosão", disse o delegado que investiga o caso, Dernival Campos da Cruz.

Na tarde desta quarta-feira (22) foi enterrado o corpo do funcionário Carlos Israel da Silva Souza, de 23 anos que teve 90% do corpo queimado. Dois funcionários da Cimed continuam internados na UTI do Hospital Samuel Libânio. A maioria dos outros 25 funcionários que ficaram feridos sofreram ferimentos leves. Eles foram liberados nas primeiras horas. Já quem inalou fumaça teve que permanecer na unidade. Segundo o hospital, alguns desses pacientes tiveram que usar um balão para poder respirar e ventilar os pulmões.

Bombeiros e agentes da Defesa Civil estiveram na fábrica e descartaram o risco de desabamento. Uma equipe da perícia também foi acionada. Ainda conforme a Polícia Civil, o laudo da perícia sai em até 30 dias.

Explosão deixou 26 feridos; um morreu. A explosão na estufa do setor de secagem de medicamentos da Cimed aconteceu por volta das 6h de terça-feira (21). De acordo com a gerente de comunicação da empresa, Marina Gil Beldani, 150 funcionários estavam no local no momento do incidente. Cogitou-se que a explosão teria sido provocada por um curto-circuito no ar-condicionado, mas a possibilidade foi descartada pela empresa.

A Cimed é uma fabricante de medicamentos e cosméticos. Na unidade de Pouso Alegre, trabalham cerca de 1,2 mil pessoas divididas em 10 prédios. A unidade também possui uma creche para atender os filhos dos funcionários, mas nenhuma criança ficou ferida.

Bombeiros de Iporá atendem ocorrência em Espaço Confinado com cinco vítimas

PUBLICADO 24/01/2013

Na manhã de quinta-feira, dia 24, o 7º Pelotão Bombeiro Militar, em Iporá, foi acionado para atender duas vítimas inconscientes dentro de uma caixa d'água metálica em uma serralheria da cidade. Ao chegar ao local, foi constatado que um dos funcionários tinha perdido a consciência enquanto pintava a parte interna do aparato. Ao tentar ajudar a vítimas, os outros companheiros de trabalho entraram no lugar e também perderam a consciência. No total, havia no local quatro vítimas inconscientes. Uma quinta vítima conseguiu retirar um dos homens de dentro da caixa, mas também se intoxicou.

No local, dois Bombeiros da guarnição, equipados com aparelhos de proteção respiratória, fizeram retirada das outras três vítimas. Devido ao espaço reduzido, um

bombeiro entrou amarrado a um cabo e o outro ficou na saída apoiando a retirada. Todas as vítimas estavam com a função respiratória extremamente comprometida e sinais vitais fracos. No total foram cinco atendimentos sendo que quatro foram retirados de dentro do Espaço Confinado. As vítimas foram levadas para o pronto socorro de Iporá pelo SAMU e pelo Corpo de Bombeiros Militar.

O trabalho em ambiente confinado é por sua natureza de extrema dificuldade e risco. Nesta ocorrência, a dimensão de acesso também era reduzida, tratando-se de orifício circular com cerca de 60 cm de diâmetro. Dentro do objeto a altura forçou com que os bombeiros trabalhassem curvados, aumentando o esforço e a dificuldade do resgate. Participaram da ocorrência os militares, Tenente Rafael, Cabo Samuel, Soldado Heverton, Soldado Limiro, Soldado Cesar Macedo, Soldado J. Barbosa.

Disponível:<http://www.bombeiros.go.gov.br/noticias/bombeiros-de-ipora-atende-ocorrencia-em-espaco-confinado-com-cinco-vitimas.html>

CONCLUSÃO

Atualmente ouve-se falar muito em acidentes de trabalho. Propagandas promovidas com o cunho de alerta estão na programação de emissoras de rádio e televisão. A prevenção de acidentes de trabalho é de vital importância para as empresas e para os órgãos relacionados. O elevado índice de acidentes provocados, na maioria das vezes, pela falta de informações ou pela falta de consciência do empregado em realizar determinadas tarefas cotidianas, tem sido alvo de constantes programas de segurança, sobretudo no setor privado, executor de trabalhos em situação de risco.

Existem inúmeras normas técnicas, manuais, resoluções que apresentam formas de evitar o acidente de trabalho. Para isso tem-se a necessidade de conhecer, estudar e, principalmente, colocar em prática estas técnicas, independente da área de atuação.

Apesar da vasta bibliografia acerca de acidentes de trabalho, pode-se afirmar que especificamente, para o caso de limpeza de tanques para combustível em fase de instalação, não há procedimento ou protocolo padrão a ser seguido, segundo a legislação vigente. Pesquisas de normas técnicas, associações entre as mesmas e a ampla discussão com pessoas ligadas ao setor, permitiram realizar um trabalho inovador.

Esse trabalho tem como finalidade principal a proposição de uma metodologia para limpeza de tanques de combustíveis durante a sua instalação. O instrumento utilizado para alcançar o objetivo foi a criação de um formulário específico que auxilia nos procedimentos de segurança. Tal formulário está fundamentado na NR-33 e, além de servir como instrumento protocolar de trabalho, possibilita uma ampla visão no que se refere aos riscos do trabalho no Espaço Confinado específico.

Além das dificuldades relacionadas com o trabalho em si, deve-se salientar que o uso do formulário de procedimento é algo novo para a maioria das empresas que atuam no setor. Observa-se que um aspecto negativo para o uso do formulário é a resistência natural à mudança do procedimento que vem sendo adotado. No entanto, deve-se ressaltar que tal documento serve para salvaguardar todos os atores relacionados ao referido trabalho de limpeza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR nº. 14.787. **Espaço Confinado – Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção**. São Paulo: ABNT, 2001.

ARAÚJO, N. Adriana. **Análise do trabalho em espaços confinados: o caso da manutenção de redes subterrâneas**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2006. Disponível: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/8925/000591009.pdf?sequence=1>. Acesso: 25 de ago de 2014.

BARBOSA FILHO, A.N. **Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental. 1 ed.2 tiragem** – São Paulo, Atlas, 2001.158p.

CARDELLA, B. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas**. 1. ed. – 4. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2007. 254 p.

CICCO, Francesco de (Org.). **OHSAS 18001: Manual sobre Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**. São Paulo: Risk Tecnologia, 1999. Vol. II. 30 p.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de Pessoas**. 3 ed ver atual. Rio de Janeiro: 2010.

CIPA. **Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – Gestão 2008/2009**. Disponível em: <http://www.cipa.uem.br/O_que_e_CIPA.php>. Acesso em: 15 de outubro de 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3.ed São Paulo: Ed. Atlas, 1991

GONÇALVES, Edwar Abreu. **Segurança e medicina do trabalho em 1200 perguntas e resposta**. 2 ed e ampl. São Paulo: Ltr, 1998.

KRZYZANIAK, Eduardo. **Proposta de adequação da NR- 33: espaços confinados de uma planta frigorífica**. Disponível: <http://www5.unochapeco.edu.br/pergamum/biblioteca/php/imagens/00006B/00006B59.doc.pdf> . Acesso em: 10 de jul de 2014.

KULCSAR NETO, Francisco. **Incêndios e Explosões**. Disponível em: <www.fundacentro.gov.br/dominios/CTN/anexos/Folheto04.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2014.

JAVERT, Sandro. **O papel do servidor. Segurança no trabalho**. Disponível: www.segurancanotrabalho.eng.br/artigos/papel_sup.doc. Acesso em: 15 de set de 2014.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica**. São Paulo: Pioneira, 2004.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). Diretrizes sobre

sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho. 1. ed. São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, 2005.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 6. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2007.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. **NR 33 Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados**. 2006. Disponível em: <www.mte.gov.br>. Acesso em: 16/11/2008.

PIZA, Fábio de Toledo. **Informações Básicas Sobre Saúde e Segurança no Trabalho**. São Paulo: CIPA, 1997.

PORTO, M.F.P. **Análises dos riscos nos locais de trabalho: conhecer para Transformar**. São Paulo: Cadernos de saúde do trabalhador - Instituto Nacional de Saúde no Trabalho (INST), jun. 2000.

SERRÃO, Luiz Carlos Saraiva; QUELHAS, Osvaldo Luis Gonçalves; LIMA, Gilson Brito Alves. **Os Riscos dos Trabalhos em Espaços Confinados**. Niteroi - Rj: Universidade Federal Fluminense, 2005.

SILVA, F, Danuza. **Saúde e segurança nos trabalhos em espaços confinados nas usinas sucroalcooleiras**. SENAC: 2009.

SILVA, Diogo Côrtes. **Um sistema de gestão da segurança do trabalho alinhado à produtividade e à integridade dos colaboradores**. Universidade Federal de Juiz de Fora. 2006. Disponível em:

http://www.fmepro.org/XP/editor/assets/DownloadsEPD/TCC_jan2007_DiogoCortes.pdf.

Acesso: 21 de set. 2014.

ZOCCHIO, Álvaro. **Prática da Prevenção de Acidentes**. 7,ed. São Paulo: ABC da Segurança do Trabalho, 2002.

SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. NR6 – **Lista de equipamentos proteção individual.EPI**. 70ª edição, ed. Atlas: 2012.

SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. NR7 – **Programa de controle médico de saúde ocupacional**. 70ª edição, ed. Atlas: 2009.

SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. NR9 – **Programa de prevenção de riscos ambientais**. PPRA. 70ª edição, ed. Atlas: 2012.